

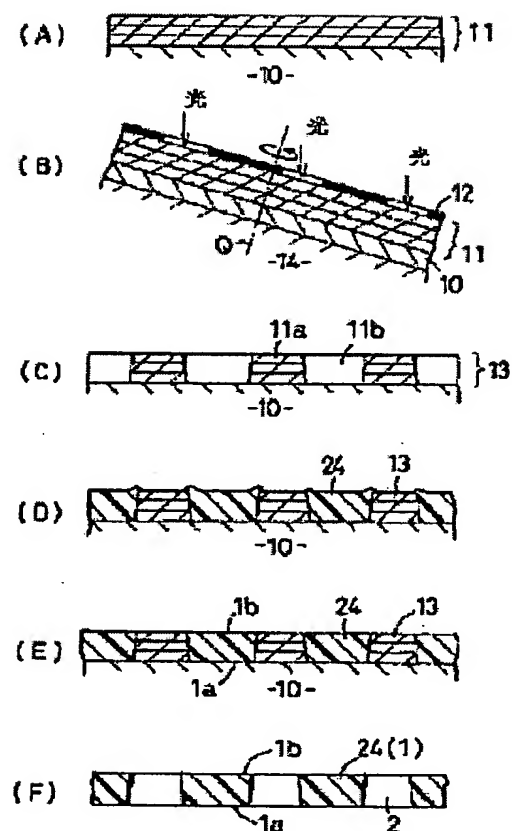
# METAL MASK AND ITS MANUFACTURE

**Patent number:** JP10305670  
**Publication date:** 1998-11-17  
**Inventor:** KAWAKAMI MASAYUKI  
**Applicant:** KYUSHU HITACHI MAXELL LTD  
**Classification:**  
**- International:** B41N1/24; B41C1/14; C25D1/00; C25D1/10; H05K3/12; H05K3/34  
**- european:**  
**Application number:** JP19970135879 19970508  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP10305670

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance a printing accuracy by improving plate removability of ink paste of a metal mask, and improving adhesive properties of a material to be printed.

**SOLUTION:** A pattern film 12 is brought into close contact with a photoresist 11 laminated on a surface of an electroforming matrix 10, exposed, and developed to form a pattern resist film 13. Then, electrodeposition metal 24 is electrodeposited on a surface which is not covered with the film 13 of the matrix 10. Then, the metal 24 is released from the matrix 10. In the method for manufacturing such a metal mask, in the case of exposing, parallel rays are emitted obliquely to the photoresist 11 via the film 12 on a surface of the matrix 10 to expose it while rotating the matrix 10 around an axial center Q perpendicular to the matrix surface. Thus, the mask 1 having a through hole 2 of a tapered sectional shape in which a hole diameter of the matrix surface side 1a is larger than that of the electroforming surface side 1b can be easily obtained.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 305670

(43) 公開日 平成 10 年 (1998) 11 月 17 日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B41N 1/24			B41N 1/24	
B41C 1/14	101		B41C 1/14	101
C25D 1/00	381		C25D 1/00	381
1/10			1/10	
H05K 3/12	610		H05K 3/12	610 P

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 9 - 135879

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 5 月 8 日

(71) 出願人 000164461

九州日立マクセル株式会社

福岡県田川郡方城町大字伊方 4680 番地

(72) 発明者 川上 賢行

福岡県田川郡方城町大字伊方 4680 番地

九州日立マクセル株式会社内

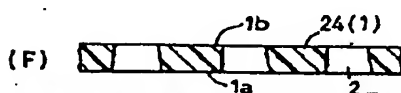
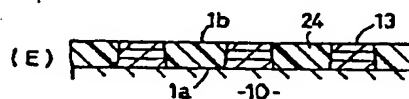
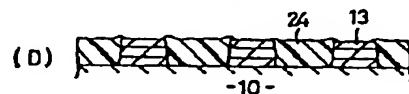
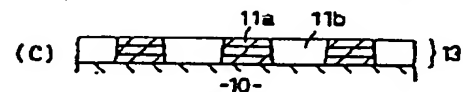
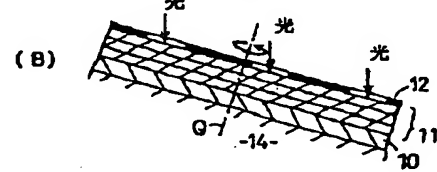
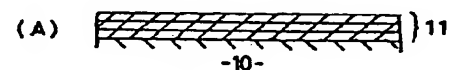
(74) 代理人 弁理士 折寄 武士

(54) 【発明の名称】 メタルマスク及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 メタルマスクのインキ・ペーストの版抜け性の向上、被印刷物との密着性の向上を図り、印刷精度を高める。

【解決手段】 電鍍母型 10 の表面にラミネートしたフォトリソグロム 11 の上に、パターンフィルム 12 を密着させて露光、現像処理して、パターンレジスト膜 13 を形成する。次いで電鍍母型 10 のパターンレジスト膜 13 で覆われていない表面に電着金属 24 を電着形成する。次いで電鍍母型 10 から電着金属 24 を剥離する。このようなメタルマスクの製造方法において、前記露光に際し、電鍍母型 10 をこの母型表面と垂直な軸心 Q まわりに回転させながら、電鍍母型 10 の表面上のパターンフィルム 12 を介してフォトリソグロム 11 に対し平行光線を斜め方向に照射させて露光する。これにより電鍍母型面側 1a の孔径を、電鍍面側 1b の孔径よりも大きくする断面テーパ形状の透孔 2 をもつメタルマスク 1 を容易に得ることができる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電鍍法により製作され、所望パターンのインキ・ペースト通し用の透孔2を有するメタルマスクにおいて、

透孔2の断面形状が、電鍍母型面側1aの孔径が大きく、電鍍面側1bの孔径が小さくなるようテーパ状に形成されていることを特徴とするメタルマスク。

【請求項2】 電鍍母型10の表面にラミネート又は塗布したフォトレジスト11の上に、パターンフィルム12を密着させて露光、現像処理して、パターンレジスト膜13をパターンニング形成する工程と、

電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を電着形成する工程と、

電鍍母型10から電着金属24を剥離する工程を経てメタルマスクを得るメタルマスクの製造方法において、

前記露光に際し、電鍍母型10をこの母型表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら、電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12を介してフォトレジスト11に対し光線を斜め方向に照射させて露光することを特徴とするメタルマスクの製造方法。

【請求項3】 前記露光に際し、電鍍母型10を水平面に対し或る角度だけ傾斜する姿勢下に置いて電鍍母型10の表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら、水平面に向かって直進する光線を電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12を介してフォトレジスト11に照射させて露光することを特徴とする請求項2記載のメタルマスクの製造方法。

【請求項4】 前記露光に際し、電鍍母型10を水平姿勢下に置いて該母型表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら、電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12を介してフォトレジスト11に対し光線を斜め方向から照射させて露光することを特徴とする請求項2記載のメタルマスクの製造方法。

【請求項5】 電鍍母型10の表面にラミネート又は塗布したフォトレジスト11の上に、パターンフィルム12を密着させて露光、現像処理して、パターンレジスト膜13を形成する工程と、

電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を電着形成する工程と、

電鍍母型10から電着金属24を剥離する工程を経てメタルマスクを得るメタルマスクの製造方法において、

前記露光に際し、電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12の上に、入射光を一方方向にのみ屈折させてパターンフィルム12を通してフォトレジスト11に対し一定の斜め方向に出射する偏光フィルター25を平行に配置させて、該偏光フィルター25を電鍍母型10の表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら露光することを特徴とするメタルマスクの製造方法。

【請求項6】 平板からなるベース26の表面上にフォトレジスト11を剥離可能にラミネート又は塗布する工

程と、

フォトレジスト11の上にパターンフィルム12を重ね、ベース26に対し垂直に直進する光でフォトレジスト11を露光する工程と、

パターンフィルム12を剥がして、フォトレジスト11を電鍍母型10側に転写する工程と、

現像、乾燥処理してパターンレジスト膜13を電鍍母型10の上に形成する工程と、

電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を形成する工程と、

電着金属24を電鍍母型10から剥離する工程とからなるメタルマスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば各種電子部品等を実装する配線パターンプリント基板等の被印刷物上に、半田ペースト等の印刷物を塗布形成するためなどに使用される、印刷用のメタルマスク及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のメタルマスクは、C、Au、AgやCuなどの導電性インキや蒸着物あるいは導電性ペースト（以下、インキ・ペーストという。）を通すための所望パターンの透孔を有するが、その製造法として電鍍によるものがある。

【0003】 その電鍍工程の一例を図13に示す。まず、図13（A）に示すように電鍍母型10の表面にドライフィルムによるフォトレジスト11を数層、ラミネートし、次いで図13（B）のようにフォトレジスト11の上に、パターンフィルム12を密着させて、露光、現像処理して、図13（C）に示すごとく所望パターンのパターンレジスト膜13を形成する。次いで、図13（D）に示すように電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を電着させ、しかるのち、図13（E）のように電着金属24の表面を機械的研磨や電解研磨によって研磨する。最後に、図13（F）に示すように電着金属24を電鍍母型10から剥離し、パターンレジスト膜13を除去することにより、所望パターンの透孔2を有するメタルマスク1（24）の電鍍製品を得る。

【0004】 このようにして得るメタルマスク1の透孔2の断面形状は、電鍍母型面側1aの孔径が小さく、電鍍面側1bの孔径が大きいテーパ状に形成される。これは、フォトレジスト11が表面層から下層へ行くほど指数関数的に光線（紫外線）の吸収が行われ、この結果電鍍母型10に面する側にまで光線が十分に達しにくいことが原因であると考えられる。このような透孔2のテーパ状化の傾向は紫外線透過率の小さいフォトレジストを使用するほど顕著に現れる。

【0005】 かかるメタルマスク1を用いて印刷するに

は、一般に、図 14 に示すごとくメタルマスク 1 を上下反転させてその電鍍面側 1 b を被印刷体 3 の上に密着させ、メタルマスク 1 の電鍍母型面側 1 a をスキージかけ面にしてこの上にインキ・ペースト P をのせ、スキージ S をかけてインキ・ペースト P を透孔 2 内に充填する。メタルマスク 1 を上下反転させて使用するのは、前述したように透孔 2 の電鍍面側 1 b の孔径の方が大きくて、被印刷体 3 へのインキ・ペースト P の版抜け性が良好になるからである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のようにインキ・ペースト P の版抜け性のみを主眼としてメタルマスク 1 を上下反転させて印刷すると、メタルマスク 1 の電鍍面側 1 b は表面研磨しても電鍍母型面側 1 a ほどの平滑面を得ることができないため、被印刷体 3 の表面との密着性が悪く、またメタルマスク 1 の透孔パターンの粗密の差などにより電鍍時におけるマスク厚の差が生じている場合、印刷時にかすれやにじみが生じるため、きれいに印刷できない。

【0007】この後者について更に言及すると、透孔パターンによっては、図 15 (a) に示すように、一枚のメタルマスク 1 において、透孔 2 自体の面積が大きかったり、あるいは多数の透孔 2 が小ピッチで密集するなどして透孔密度の大きい領域 A と、透孔 2 が疎らに並ぶなどして透孔密度の小さい領域 B とが併存することがある。こうした場合は、電着法において単位面積当たりに電着される金属量（電着量）はほぼ一定であるため、電鍍時に電流密度の差が生じ、マスク厚が透孔密度の大きい領域 A で厚く、透孔密度の小さい領域 B で薄くなる、というマスク厚の差が生じる。このようなメタルマスク 1 では、これを前述したように上下反転させて印刷すると、図 15 (b) に示すように、透孔密度の小さい領域 B の電鍍面側（印刷面側）1 b が被印刷体 3 の表面から浮く状態になって、インキ・ペースト P' がメタルマスク 1 の印刷面側 1 b にまわり込み、これが原因してにじみやかすれが生じてきれいに印刷できないことになる。

【0008】また、フォトリソスト 11 の露光に際し、光線の平行直進性を向上させた平行露光機を使用した場合、図 13 (B) に示すごとく光線が電鍍母型 10 に対し全面にわたって垂直に進行するため、パターンフィルム 12 の微細部分までを忠実にパターンレジスト膜 13 に写し出すよう露光してしまう。従って、パターンフィルム 12 に描かれた透孔内周縁に相当する部分はミクロンオーダーで見れば微細なギザギザがあるが、このギザが性能の良い平行露光機によりパターンレジスト膜 13 に忠実に写し出される。この結果、このパターンレジスト膜 13 を用いてメタルマスク 1 を電鍍した場合、このメタルマスク 1 の透孔 2 の内面に、図 13 (F) 中の拡大図で示すごとく微細な条溝 2 a が形成される。このため、印刷時にインキ・ペースト P が透孔 2 から完全に抜

けることなく、その内面に付着残留し、印刷性低下の原因となる。

【0009】本発明の目的は、上記のようなメタルマスクの透孔の断面形状に工夫を凝らすことにより、インキ・ペーストの版抜け性を確保しながら被印刷体への密着性に優れ、またマスク厚差がある場合も精度の高い印刷を可能にする優れたメタルマスクを提供することにある。本発明の目的は、このようなインキ・ペーストの版抜け性、印刷精度に優れるメタルマスクを容易に得ることができ、さらにメタルマスクの透孔断面のテーバーを任意角度に制御することができるメタルマスクの製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のうち請求項 1 記載の発明は、図 1 に例示するように、電鍍法により製作され、所望パターンのインキ・ペースト通し用の透孔 2 を有するメタルマスクにおいて、透孔 2 の断面形状が、電鍍母型面側 1 a の孔径が大きく、電鍍面側 1 b の孔径が小さくなるようテーバー状に形成されていることを特徴とする。

【0011】請求項 2 記載の発明は、電鍍母型 10 の表面にラミネート又は塗布したフォトリソスト 11 の上に、パターンフィルム 11 を密着させて露光、現像処理して、パターンレジスト膜 13 をパターンニング形成する工程と、電鍍母型 10 のパターンレジスト膜 13 で覆われていない表面に電着金属 24 を電着形成する工程と、電鍍母型 10 から電着金属 24 を剥離する工程を経てメタルマスクを得るメタルマスクの製造方法において、前記露光に際し、電鍍母型 10 をこの母型表面と垂直な軸心 Q まわりに回転させながら、電鍍母型 10 の表面上のパターンフィルム 12 を介してフォトリソスト 11 に対し光線を斜め方向に照射させて露光することを特徴とする。

【0012】請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載のメタルマスクの製造方法において、露光に際し、図 5 または図 6 に示すように電鍍母型 10 を水平面に対し或る角度だけ傾斜する姿勢下に置いて電鍍母型 10 の表面と垂直な軸心 Q まわりに回転させながら、水平面に向かって直進する光線を電鍍母型 10 の表面上のパターンフィルム 12 を介してフォトリソスト 11 に照射させて露光することを特徴とする。

【0013】請求項 4 記載の発明は、請求項 2 記載のメタルマスクの製造方法において、露光に際し、図 8 に示すように電鍍母型 10 を水平姿勢下に置いて電鍍母型 10 の表面と垂直な軸心 Q まわりに回転させながら、電鍍母型 10 の表面上のパターンフィルム 12 を介してフォトリソスト 11 に対し光線を斜め方向から照射させて露光することを特徴とする。

【0014】請求項 5 記載の発明のメタルマスクの製造方法は、上記メタルマスクの製造方法において、露光に

際し、図9(B)に示すように電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12の上に、入射光を一方方向にのみ屈折させてパターンフィルム12を通してフォトレジスト11に対し一定の斜め方向に出射する偏光フィルター25を平行に配置させて、該偏光フィルター25を電鍍母型10の表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら露光することを特徴とする。

【0015】請求項6記載の発明のメタルマスクの製造方法は、平板からなるベース26の表面上にフォトレジスト11を剥離可能にラミネート又は塗布する工程と、  
10 フォトレジスト11の上にパターンフィルム12を重ね、ベース26に対し垂直に直進する光でフォトレジスト11を露光する工程と、パターンフィルム12を剥がして、フォトレジスト11を電鍍母型10側に転写する工程と、現像、乾燥処理してパターンレジスト膜13を電鍍母型10の上に形成する工程と、電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を形成する工程と、電着金属24を電鍍母型10から剥離する工程とからなる。

【0016】

【作用】請求項1記載の発明のように、メタルマスク1の断面テーパー形状の透孔2の電鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きく形成してあると、電鍍面側1bをスキージ面として、平滑で密着性に優れた電鍍母型面側1aを被印刷体3に高い密着度で密着させて印刷することができ、またインキ・ペーストの版抜け性が良好であるばかりか、マスク厚の差があるような場合もかすれやにじみ等がなく、きれいに印刷することができる。

【0017】請求項2ないし4記載の発明によれば、電  
30 鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きくする断面テーパー形状の透孔2をもつメタルマスク1を容易に得ることができる。また、電鍍母型10の傾き角度、またはパターンフィルム12に対する光線の傾斜角度を変えることによって、透孔2のテーパー角度を任意に調節することができる。このように透孔2のテーパー角度を任意に調節できるため、例えば、図12に示すごとく、このメタルマスク1を電鍍面側1bを被印刷体3と対向させて蒸着用マスクとして利用する場合においても、透孔2のテーパーをより鋭角的なものとする  
40 ことができ、蒸着マスクとしての性能を向上させることができる。なお図12中、32は被印刷体3に蒸着されつつある蒸着物を示す。

【0018】さらに、電鍍母型10を回転させながら露光するので、パターンフィルム12描かれた透孔内周縁に相当する部分に微細なギザギザがある場合も、このギザギザがパターンレジスト膜13に写し出されるようなことがなく、従ってメタルマスク1の透孔2の内面は、  
図13(F)に示すごとく微細な条溝2aの無い平滑面に形成することができ、印刷時に透孔2の内面にインキ

・ペーストPが付着残留することなく、吐出が良好になり、印刷性を向上でき、また印刷後の洗浄効果も高められる。

【0019】請求項5記載の発明においても、電鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きくする断面テーパー形状の透孔2をもつメタルマスク1を容易に得ることができ、また偏光フィルター25の出射角度をそれぞれ選択することで、テーパー角度を任意に調節することができる。さらに、偏光フィルター25を回転させながら露光するので、メタルマスク1の透孔2の内面に微細な条溝2aの無い平滑面に形成することができる。

【0020】請求項6記載の発明においては、ベース26の表面上に剥離可能にラミネート又は塗布したフォトレジスト11を露光し、この露光したフォトレジスト11を電鍍母型10側に転写させて電鍍するので、これにおいても電鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きくする断面テーパー形状の透孔2をもつメタルマスク1を容易に得ることができる。

20 【0021】

【発明の実施の形態】本発明に係る電鍍製メタルマスクの実施例を図1ないし図3に基づき説明する。図1において、このメタルマスク1はインキ・ペースト通し用の透孔2を所望の印刷パターンに対応させてパターンニング形成している。その透孔2の断面形状は、電鍍母型面側1aの孔径が大きく、電鍍面側1bの孔径が小さくなるようテーパー状に形成したものである。

【0022】このような断面形状の透孔2をもつメタルマスク1は、例えば、図2に示すように、被印刷体3の表面上に電鍍母型面側1aを下側にして置き、電鍍面側1bをスキージかけ面4としてこの上にインキ・ペーストPをのせ、スキージSをかけてインキ・ペーストPを透孔2内に充填するのである。その際、透孔2は電鍍母型面側1aの孔径が電鍍面側1bの孔径よりも大きく形成されているので、インキ・ペーストPは被印刷体3への版抜け性が良好である。またメタルマスク1の電鍍母型面側1aは平滑面に形成されているので、被印刷体3の表面との密着性を良好にする。また、メタルマスク1が図3に示すごとく透孔パターンの粗密差などによりマスク厚の差があるような場合も、その平滑な電鍍母型面側1aを被印刷体3の表面上に密着させて印刷することができ、かすれやにじみ等がなく、精度の高い印刷ができるに至った。

【0023】以下、上記メタルマスクの電鍍による製造方法について第1実施例ないし第5実施例を挙げる。

【0024】(第1実施例) 図4は本発明の製造方法の第1実施例を示す。まず、図4(A)に示すようにステンレス鋼製の電鍍母型10の表面にドライフィルムによるフォトレジスト11を数枚ラミネートして、例えば200μmの均一な膜を形成する。フォトレジスト11は

ドライフィルムに代えて、液状フォトレジストを塗布することもできる。

【0025】次いで、図4(B)に示すようにフォトレジスト11の上に、所望のマスクパターンに相当するパターンをもつパターンフィルム(ネガタイプ)12を密着させ、紫外線ランプを照射して露光、現像、乾燥の各処理を行って、図4(C)に示すようにパターンレジスト膜13を形成する。

【0026】その露光に際しては、平行露光機を用いるが、この際、フォトレジスト11の上にパターンフィルム12を密着させた電鍍母型10は、図5に示すように、露光機内の水平面上に任意角度だけ傾斜する状態に設置した回転台14の上に載置する。回転台14は傾斜状の載置台板16の下側に減速機付きのモータ15を備えており、この載置台板16の上に前記電鍍母型10が載置される。平行露光機内には、光源17を設置するとともに、この光源17の下方に平面反射板19を上向き傾斜状に設置し、かつ、回転台14の真上に曲面反射板20を平面反射板19に相対して設置する。曲面反射板20及び回転台14と、光源17との間には、遮光板21を設置することで、光源17からの直接光が回転台14に作用しないようにする。

【0027】かくして、光源17からの光はレンズ22を通過して平面反射板19で反射し、この反射光を曲面反射板20に投光し、曲面反射板20で反射した平行光を電鍍母型10上のパターンフィルム12を介してフォトレジスト11に照射する。これと同時に回転台14を電鍍母型10の表面と垂直な軸心Qまわりに回転させて露光する。図5中の拡大図にフォトレジスト11への平行光線の透過状態を示すように、平行光線m・nは電鍍母型10の傾斜角度に対応してフォトレジスト11内にレジスト厚方向に対し斜交する方向に透過する。平行光線mは電鍍母型10の回転方向の或る位置で透過する光線を、平行光線nは電鍍母型10が前記位置から更に180°回転した後における光線を示す。このように平行光をパターンフィルム12を介してフォトレジスト11に斜めに透過させ、同時に回転させながら露光するため、フォトレジスト11の電鍍母型10面側ではパターンフィルム12面側よりも広くなるよう露光して断面台形状の露光部11aを硬化させる。その露光部11aにはパターンフィルム12の透孔内周縁に相当する部分に微細なギザギザがある場合も、電鍍母型10を回転させながら露光するため、そのギザギザが電鍍母型10上のパターンレジスト膜13に写し出されるようなことがない。

【0028】平面反射板19及び曲面反射板20を用いて平行光線を放つに代えて、図6に示すように放物面反射板23を用いて平行光線を放つこともできる。

【0029】しかるのち、現像により未露光部11bを溶解除去する。これにより図4(C)に示すごとくパターンレジスト膜13が形成される。

【0030】次いで、常套手段通り、電鍍母型10をスルファミン酸ニッケル浴などの電鍍槽に移し、ニッケル、あるいはニッケル-コバルト合金で電鍍を行って、図4(D)に示すように電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を形成する。電鍍後、図4(E)に示すごとく電着金属24の表面を機械的研磨や電解研磨により研磨する。

【0031】最後に、パターンレジスト膜13を除去した後、電着金属24を電鍍母型10から剥離することにより、図4(F)に示すように透孔2の断面形状が電鍍母型面側1aの孔径を電鍍面側1bの孔径よりも大きくするテーパ状に形成し、また透孔2の内周面を図13(F)に示すとき条溝2aの無い平滑面にするメタルマスク1の電鍍製品を得る。

【0032】(第2実施例)図7及び図8は本発明の製造方法の第2実施例を示す。この第2実施例では、表面にフォトレジスト11及びパターンフィルム12をのせた電鍍母型10を、露光機内に水平に設置した回転台14の上に載置し、回転台14を電鍍母型10の表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら、電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12を介してフォトレジスト11に対し平行光線を斜め方向から照射させて露光する以外は、第1実施例の場合と同様である。

【0033】この方法においても、透孔2の断面形状が電鍍母型面側1aの孔径を電鍍面側1bの孔径よりも大きくするテーパ状に形成し、また透孔2の内周面を平滑面にするメタルマスク1の電鍍製品を得ることができる。

【0034】(第3実施例)図9は本発明の製造方法の第3実施例を示す。この第3実施例では、表面にフォトレジスト11及びパターンフィルム12をのせた電鍍母型10の表面上のパターンフィルム12の上に、入射光を一方向にのみ屈折させてパターンフィルム12を通してフォトレジスト11に対し一定の斜め方向に出射する偏光フィルター25を平行に配置させて、該偏光フィルター25を電鍍母型10の表面と垂直な軸心Qまわりに回転させながら露光する以外は、第1実施例の場合と同様である。

【0035】この方法においても、透孔2の断面形状が電鍍母型面側1aの孔径を電鍍面側1bの孔径よりも大きくするテーパ状に形成し、また透孔2の内周面を平滑面にするメタルマスク1の電鍍製品を得ることができる。

【0036】(第4実施例)図10及び図11は本発明の製造方法の第4実施例を示す。この第4実施例では、まず、図10(A)に示すように、ガラス板やプラスチック板などの平板からなるベース26の表面上に、捨てフォトレジスト27をラミネートする。この捨てフォトレジスト27は、両面に塩化ビニル樹脂などの保護シート29が剥離自在に付いているドライフィルムレジスト

(20~50 $\mu$ m厚)を用いるが、ラミネートに際し、その上面側に保護シート29を付けたままラミネートする。次いで、保護シート29の上に、同じくドライフィルムによるフォトレジスト11を所定厚になるよう数層重ねてラミネートする。しかるのち、図10(B)に示すように、フォトレジスト11の上にパターンフィルム12を重ね、ベース26に対し垂直に直進する光でパターンフィルム12を介してフォトレジスト11を露光する。次いで、パターンフィルム12を剥がし、図10

(C)のようにフォトレジスト11の上方から電鍍母型10を熱を加えながら押圧し、フォトレジスト11を電鍍母型10側に転写する。その際、フォトレジスト11は、ベース26側に捨てフォトレジスト27と共に残される保護シート29から容易に剥がされるため、電鍍母型10側に変形したりすることなく、完全な形でそのまま転写し易い。

【0037】次いで、現像、乾燥処理することにより、図10(D)に示すごとくパターンレジスト膜13を電鍍母型10の上に形成する。次いで、電鍍を行って、図11(E)に示すように電鍍母型10のパターンレジスト膜13で覆われていない表面に電着金属24を形成する。

【0038】次いで、電着金属24を電鍍母型10から剥離することにより、図4(F)に示すメタルマスク1と同様な透孔2の断面形状が電鍍母型面側1aの孔径を電鍍面側1bの孔径よりも大きくするテーパ形状に形成するメタルマスク1の電鍍製品を得る。

【0039】上記すべての実施例において、電鍍後に引続いて、例えば図11(F)~(H)に示すようなハーフエッチング作業を行うことにより、図11(H)に示すごとくメタルマスク1のパターン部の或る一部を、他の箇所よりも薄肉にする形の凹部31を有するメタルマスク1をも容易に得ることができる。すなわち、例えば、プリント基板等に半田付けする部品として超小型部品から大型部品の混合されたものを高密度に実装する必要があったり、また実装部品の電極及びパターンの極小化に伴い、前記部品の形状に合わせてクリーム半田の印刷量を調整する必要がある。こうした場合、同一メタルマスク1のパターン部の或る一部を、他の箇所よりも薄肉にする形の凹部31を形成することが要求される。かかる要求に応えるべく、このメタルマスク1の電鍍後に、図11(F)に示すごとくメタルマスク1の表面にエッチングパターンフィルム30を重ね、図11(G)に示すごとくエッチングすることで、図11(H)に示すごとくメタルマスク1のパターン部の或る一部を、他の箇所よりも薄肉にする形の凹部31を有するメタルマスク1を得ることができる。

【0040】これと同じ断面形状のメタルマスクを製造する方法が特開平6-210817号公報に提案されているが、この方法ではメタルマスクを一旦電鍍母型から

剥がし、上下反転させてその電鍍母型面側にエッチングする方法であるため、工程数が増大し、またメタルマスクを電鍍母型から剥がすときに変形を加えるおそれがあるが、本実施例によればメタルマスク1を電鍍母型10の上に付けたままエッチングすることができるので、工程数の減少、メタルマスク1を剥がすときの変形などがなくて有利である。

【0041】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の発明によれば、メタルマスク1の断面テーパ形状の透孔2の電鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きく形成してあるので、平滑で密着性に優れた電鍍母型面側1aを被印刷体3に高い密着度で密着させて印刷することができ、またインキ・ペーストの版抜け性が良好であるばかりか、マスク厚の差があるような場合もかすれやにじみ等がなく、精度の高いスクリーン印刷を可能にする。

【0042】請求項2ないし5記載の発明によれば、電鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きくする断面テーパ形状の透孔2をもつメタルマスクを容易に得ることができる。また、透孔2のテーパ角度を任意に調節することができ、従って、例えば、蒸着用メタルマスク等では透孔2の蒸着面側の孔径が極端に大きくなるようにテーパ角度を大きくすることが要求されるが、かかる要求に充分に対応できるものとなる。さらに、透孔2の内面全周を平滑面に形成することができ、印刷時に透孔2の内面にインキ・ペーストが付着残留することなく、この点でも吐出が良好になり、印刷性を向上でき、また印刷後の洗浄効果も高められる。

【0043】請求項6記載の発明においても、電鍍母型面側1aの孔径を、電鍍面側1bの孔径よりも大きくする断面テーパ形状の透孔2をもつメタルマスクを容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】メタルマスクの一部拡大断面図である。

【図2】メタルマスクの使用例を示す断面図である。

【図3】他の実施例のメタルマスクの使用例を示す断面図である。

【図4】第1実施例のメタルマスクの製造過程の工程説明図である。

【図5】第1実施例のメタルマスクの製造過程における露光装置の概略図である。

【図6】第1実施例のメタルマスクの製造過程における他の露光装置の概略図である。

【図7】第2実施例のメタルマスクの製造過程の工程説明図である。

【図8】第2実施例のメタルマスクの製造過程における露光装置の概略図である。

【図9】第3実施例のメタルマスクの製造過程の工程説明図である。

【図 10】第 4 実施例のメタルマスクの製造過程のパターンレジスト膜形成工程までの工程説明図である。

【図 11】第 4 実施例のメタルマスクの製造過程の電鍍工程からエッチング工程までの工程説明図である。

【図 12】メタルマスクを蒸着用マスクに使用して蒸着している状態を示す断面図である。

【図 13】従来例のメタルマスクの製造過程の工程説明図である。

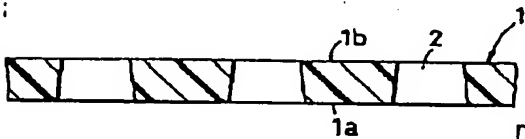
【図 14】従来例のメタルマスクの使用例を示す断面図である。

【図 15】(a) は他の従来例のメタルマスクの一部拡大断面図、(b) はそのメタルマスクの使用例を示す断面図である。

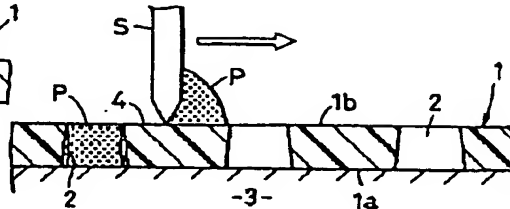
【符号の説明】

- 1 メタルマスク
- 2 透孔
- 3 被印刷体
- 10 電鍍母型
- 11 フォトリソ
- 12 パターンフィルム
- 13 パターンレジスト膜
- 14 回転台
- 24 電着金属
- 25 偏光フィルター
- 26 ベース

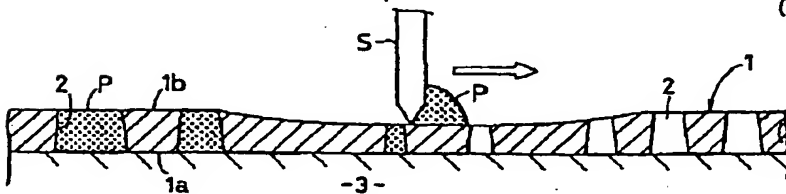
【図 1】



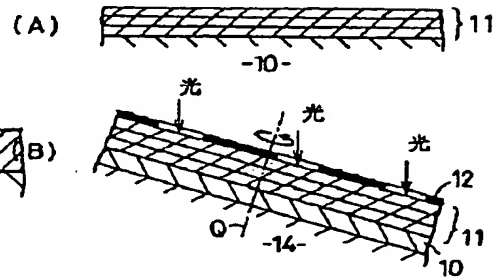
【図 2】



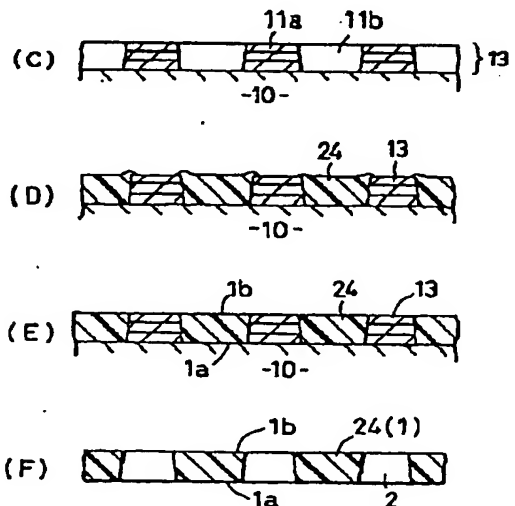
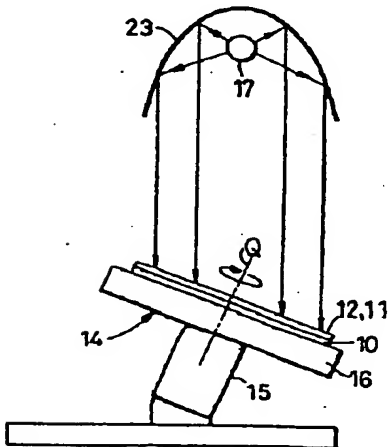
【図 3】



【図 4】

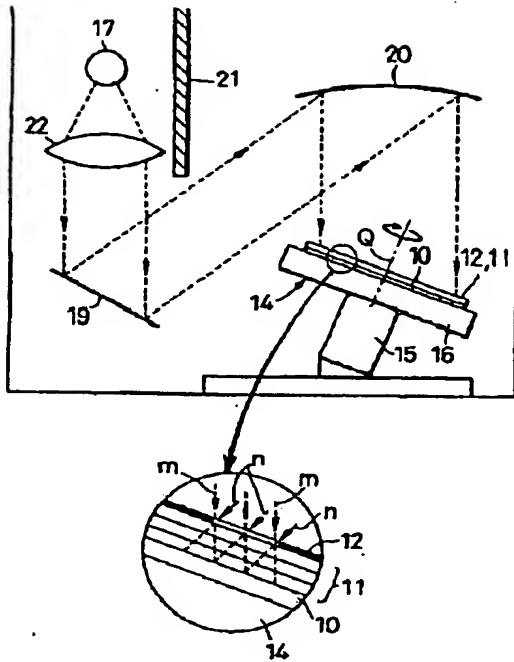


【図 6】

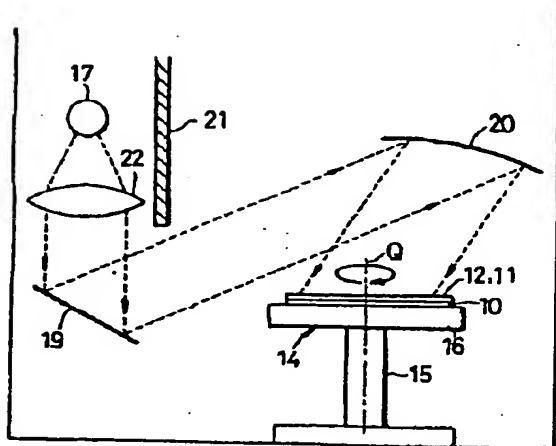




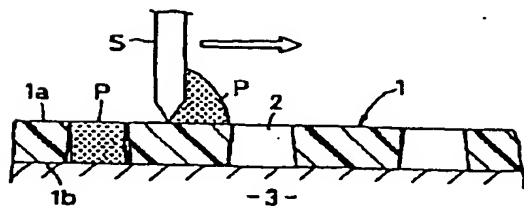
【圖 5】



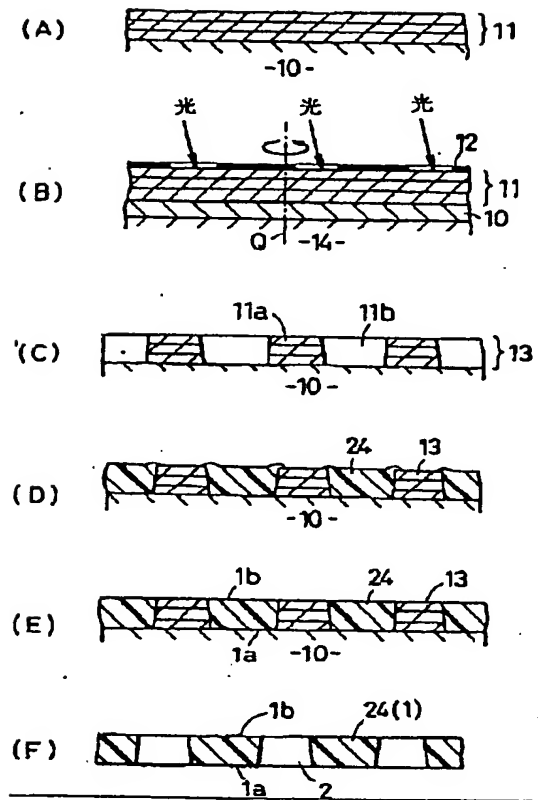
【圖 8】



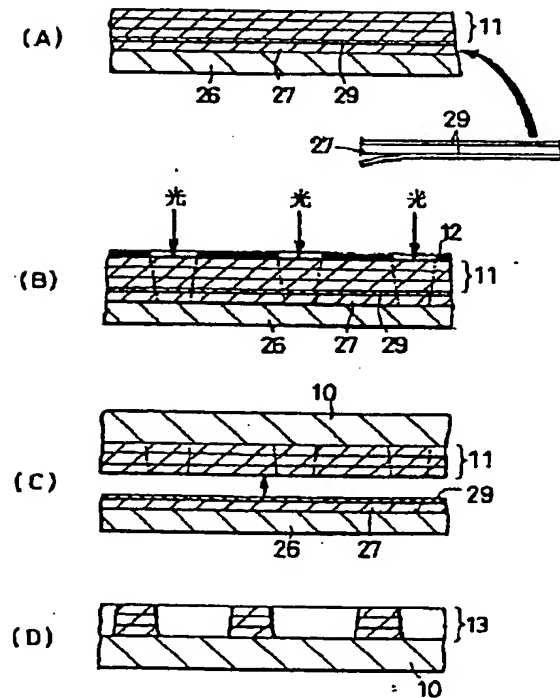
【圖 14】



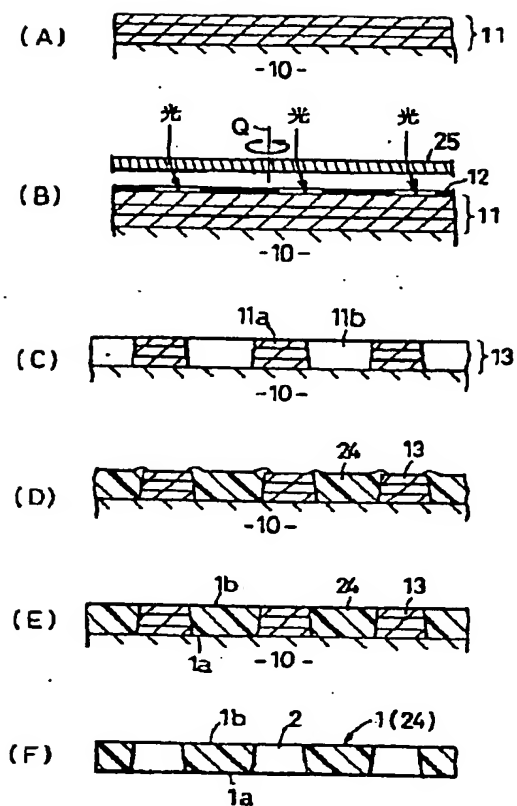
【圖 7】



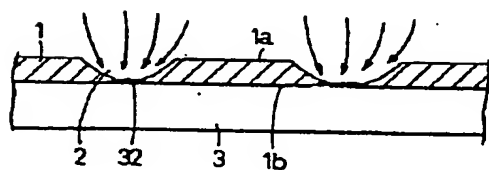
【圖 10】



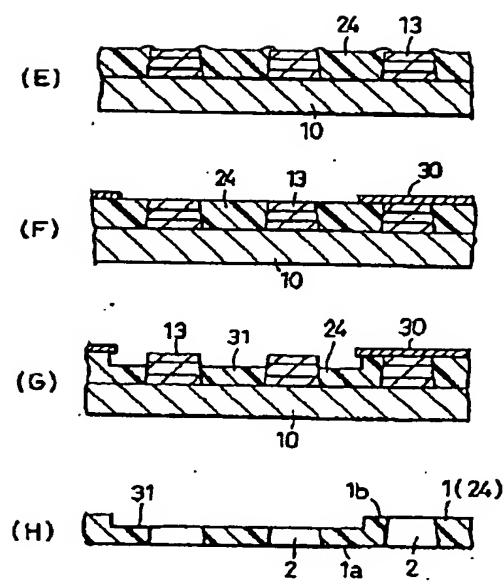
【図 9】



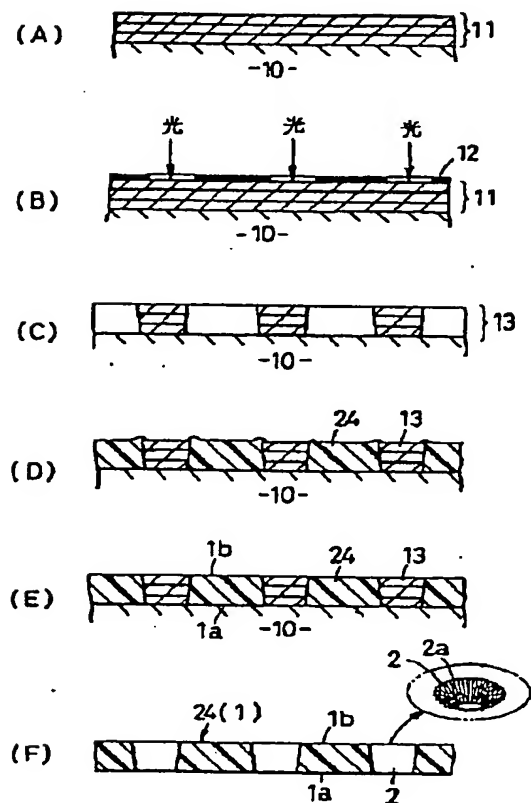
【図 12】



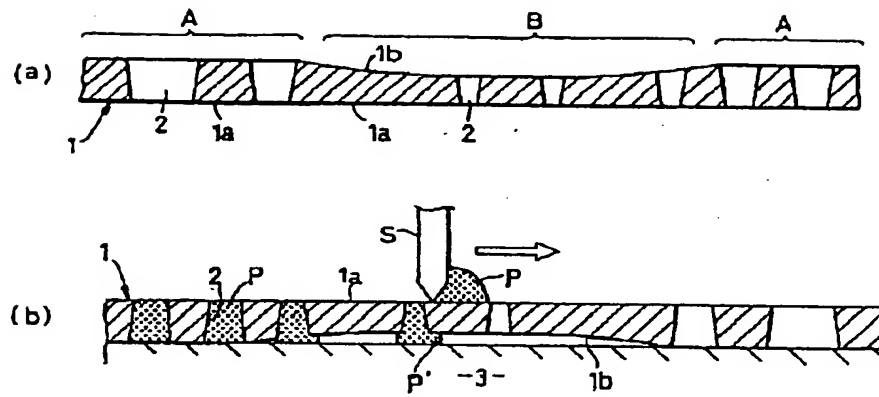
【図 11】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

3/34

識別記号

505

庁内整理番号

F I

3/34

505

D

技術表示箇所

BEST AVAILABLE COPY